



**ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
И СОЦИАЛЬНЫЙ СОВЕТ**

Distr.  
GENERAL

ECE/EB.AIR/WG.1/2006/12  
16 June 2006

RUSSIAN  
Original: ENGLISH

---

**ЕВРОПЕЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ**

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ОРГАН ПО КОНВЕНЦИИ  
О ТРАНСГРАНИЧНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ ВОЗДУХА  
НА БОЛЬШИЕ РАССТОЯНИЯ

Рабочая группа по воздействию

Двадцать пятая сессия

Женева, 30 августа – 1 сентября 2006 года

Пункт 5 предварительной повестки дня

**ОПАСНОСТЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ЗДОРОВЬЕ  
ЧЕЛОВЕКА В РЕЗУЛЬТАТЕ ТРАНСГРАНИЧНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ  
ВОЗДУХА НА БОЛЬШИЕ РАССТОЯНИЯ**

Доклад Совместной целевой группы по аспектам воздействия загрязнения воздуха на здоровье человека Европейского центра по вопросам окружающей среды и здоровья (ЕЦОСЗ) Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и Исполнительного органа

**ВВЕДЕНИЕ**

1. Девятое совещание Целевой группы по аспектам воздействия загрязнения воздуха на здоровье человека состоялось 30–31 мая 2006 года в Берлине. В его работе участвовали 28 экспертов из 15 Сторон Конвенции. Кроме того, на совещании присутствовал Председатель Рабочей группы по воздействию, а также сотрудники секретариата ЕЭК ООН и ВОЗ. Работой совещания руководил г-н М. Кржижановский (ЕЦОСЗ/ВОЗ).

## I. ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ

2. В 2002 году была проведена предварительная оценка воздействия тяжелых металлов на здоровье человека в результате трансграничного загрязнения воздуха на большие расстояния (ТЗВБР). Проект доклада был пересмотрен на предыдущем совещании Целевой группы с использованием новых научных данных, таких, как данные о последствиях низких уровней воздействия, в особенности для уязвимых групп населения. Кроме того, Целевая группа учла недавнее сокращение выбросов, нынешние уровни концентрации в окружающей среде и самые последние данные о воздействии на население, полученные с помощью биомаркеров, включая уровни концентрации в крови (свинец, ртуть и кадмий), моче (кадмий) и волосах (ртуть).

3. Кадмий (Cd), свинец (Pb) и ртуть (Hg) являются общими загрязнителями воздуха, поступающими в атмосферу в результате осуществления различных видов промышленной деятельности и, в том что касается свинца, в связи с дорожным движением. В настоящем докладе осуществляется обзор их источников и пространственное распределение концентраций и осаждения в результате ТЗВБР и анализируются возможные последствия для здоровья человека.

### A. Кадмий

4. Почки и кости являются целевыми органами, подвергающимися наибольшему воздействию окружающей среды. В число основных видов критического воздействия входят: а) повышенное содержание белков с низким молекулярным весом в моче в результате повреждения проксимальных тубулярных клеток и б) увеличение опасности остеопороза. Сообщалось также о повышенной опасности рака легких в результате воздействия через дыхательные пути в ходе осуществления профессиональной деятельности.

5. Запас безопасности между содержанием кадмия в суточном рационе, который не оказывает какого-либо воздействия, и содержанием, которое может привести к возникновению последствий, является весьма малым, а для групп населения, подверженных высокому уровню воздействия, – практически нулевым. В группы населения, подверженные риску, входят престарелые лица, диабетики и курильщики. Женщины могут быть подвержены более высокой опасности ввиду того, что с учетом более низкого содержания железа в их организмах они поглощают по сравнению с мужчинами более значительные объемы кадмия при одинаковом уровне воздействия.

6. Пища является основным источником воздействия кадмия на все группы населения (более чем 90% общего объема поступления в организмы некурящих). В сильно загрязненных районах пыль, содержащаяся в окружающем воздухе, может в значительной степени загрязнять сельскохозяйственные культуры и оказывать воздействие через дыхательные и пищеварительные тракты.
7. Ежегодные объемы поступления кадмия в верхние слои почвы в результате ТЗВБР и в связи с использованием минеральных и органических удобрений имеют приблизительно одинаковый порядок величины. Это поступление увеличивает уже имеющиеся и нередко относительно значительные объемы кадмия, содержащиеся в верхних слоях почвы.
8. Несмотря на сокращение выбросов кадмия, его концентраций в окружающем воздухе и уровней его осаждения, недавно опубликованные данные не свидетельствуют об уменьшении содержания кадмия в организмах некурящих в течение последнего десятилетия. Результаты исследований баланса кадмия в верхних слоях пахотной почвы свидетельствуют о том, что поступление кадмия по-прежнему превышает его удаление. Кадмий накапливается в почвах и водосборных бассейнах при определенных условиях состояния окружающей среды и тем самым увеличивает риск будущего воздействия через пищевые продукты. В этой связи с учетом малого запаса безопасности следует приложить все силы для дальнейшего сокращения атмосферных выбросов кадмия и других видов поступления кадмия в почву.

## **В. Свинец**

9. Свинец является металлом, оказывающим хорошо известное нейротоксическое воздействие. Нарушение процесса развития нервной системы детей является наиболее важным воздействием свинца. Эти нарушения могут объясняться его воздействием на эмбрионы, а также в период грудного вскармливания и в раннем детском возрасте. Свинец накапливается в скелете, и его поступление из костей в период беременности и грудного кормления вызывает воздействие на эмбрионы и детей, вскармливаемых грудью. В этой связи важное значение имеет воздействие свинца на организм женщин до беременности.
10. Результаты эпидемиологических исследований неизменно свидетельствуют о том, что воздействие на детей увязывается с содержанием свинца в крови (Pb-B) в размере около 100–150 мкг/л. Имеющиеся данные также свидетельствуют о том, что свинец оказывает вредное воздействие даже при его концентрации в крови значительно ниже 100 мкг/л и что, возможно, не существует какого-либо порога для такого воздействия.

11. В последние десятилетия во многих районах отмечено значительное сокращение уровней Рb-В, главным образом, в результате постепенного прекращения использования этилированного бензина, а также в связи с уменьшением воздействия других источников. Существующий в настоящее время самый низкий средний уровень Рb-В в ряде европейских стран составляет около 20 мкг/л; однако в отношении многих районов Европы отсутствует надежная информация об уровнях Рb-В.

12. Относительный вклад источников зависит от местных условий. Пища является доминирующим источником поступления свинца в организм человека во всех группах населения. Важным источником поступления свинца в организм младенцев и детей младшего возраста может быть также попадание в организм через их руки пищи, содержащей частицы загрязненной почвы, пыли и свинцовой (старой) краски. При использовании водопроводных систем со свинцовыми трубами поступление свинца в организм через питьевую воду может быть также важным источником, в особенности для детей. Воздействие свинца в результате вдыхания может быть также значительным в тех случаях, когда концентрации свинца в окружающем воздухе являются высокими.

13. В последние десятилетия концентрации свинца в окружающем воздухе сократились: в период 1990–2003 годов уровни содержания свинца в воздухе сократились на 50–70% в Европе. Аналогичным образом сократились уровни атмосферного осаждения.

14. Ежегодные объемы поступления свинца в верхние слои почвы в результате ТЗВБР и в связи с использованием минеральных и органических удобрений имеют практически одинаковый порядок величины и изменяются между странами, а также в зависимости от объема сельскохозяйственной деятельности. Это поступление является относительно небольшим в сравнении с уже накопленными запасами свинца, поступающими из природных источников и в результате ресуспендирования. Однако ТЗВБР может в значительной степени повышать содержание свинца в сельскохозяйственных культурах в результате непосредственного осаждения. Хотя объемы его поглощения через корни растений являются относительно небольшими, в долгосрочной перспективе особую озабоченность вызывает рост концентраций свинца в почве, которому следует препятствовать ввиду возможной опасности воздействия низких концентраций свинца на здоровье человека. Поэтому объемы атмосферных выбросов свинца следует поддерживать на максимально возможном низком уровне.

### **С. Ртуть**

15. Ртуть в составе выбросов из антропогенных и природных источников поступает в атмосферу в неорганической форме и затем в результате протекания биологических

процессов может преобразовываться в метилртуть в почве и водной среде. В окружающей среде происходит биологическая аккумуляция метилртути, которая беспрепятственно поступает в человеческий организм через пищевые продукты.

16. Атмосферные концентрации ртути в Европе, а также во всем мире обычно находятся на уровне, существенно ниже того, при котором, как известно, оказывается негативное воздействие на здоровье человека в результате вдыхания ртути. Концентрации неорганических соединений ртути в почве и подземных водах обычно находятся на уровне существенно ниже того, при котором, как известно, возникают негативные последствия для здоровья человека в результате потребления питьевой воды.

17. Метилртуть является сильнодействующим нейротоксичным химическим веществом. Нерожденные дети (т.е. зародыши) являются наиболее уязвимой группой и подвергаются воздействию этого химического вещества главным образом в результате потребления рыбы в рационе матери. Метилртуть также выделяется вместе с молоком матери. Данные человеческого биомониторинга и биомоделирования режима питания свидетельствуют о том, что допустимые объемы поступления метилртути в составе пищевых продуктов превышаются в подгруппах населения, которые потребляют значительное количество рыбы, например в Скандинавии, Северной Америке и Франции. Концентрации ртути в размере 0,5 мг/кг, т.е. показателя, используемого во многих странах в качестве опорного, нередко превышаются для некоторых видов (главным образом крупных хищных) пресноводных и морских рыб и млекопитающих.

18. Ретроспективные данные (например, данные об озерных отложениях в Скандинавии) свидетельствуют о том, что в сравнении с доиндустриальной эрой концентрации ртути возросли в 2–5 раз в результате антропогенных выбросов ртути и ее переноса на большие расстояния. Метилртуть, присутствующая в организмах пресноводных рыб, трансформировалась из неорганической ртути, содержащейся в почве и непосредственных атмосферных осадениях. С 1990-х годов антропогенные выбросы ртути в Европе сократились приблизительно на 50%. Данные моделирования и ограниченного мониторинга свидетельствуют о том, что уровень осаждения ртути в Европе сократится в аналогичном размере. Однако не было отмечено сопутствующего уменьшения концентрации метилртути в организмах пресноводных рыб.

19. Существует лишь ограниченный объем информации об источниках метилртути, присутствующей в организме морских рыб, и о роли, которую в этом процессе играет перенос загрязнения на большие расстояния. Ряд данных свидетельствует о росте концентрации ртути в организмах морских рыб и млекопитающих в Арктике – этот факт подтверждает воздействие переноса ртути на большие расстояния. В целом потребление

рыбы весьма благоприятно сказывается на здоровье человека, однако в организмах представителей некоторых групп населения, потребляющих значительное количество рыбы или рыбы, содержащей загрязняющие вещества, объем поступления метилртути может достигать опасных уровней. В этой связи сокращение концентраций метилртути в рыбе следует рассматривать в качестве высокоприоритетной задачи. Одним из средств для достижения этой цели является сокращение атмосферных выбросов и переноса загрязнения на большие расстояния.

## **II. ОБНОВЛЕНИЕ РУКОВОДЯЩИХ ПРИНЦИПОВ ПО КАЧЕСТВУ ВОЗДУХА**

20. Представитель ВОЗ рассказал о процессе и результатах обновления Руководящих принципов по качеству воздуха ВОЗ, после чего Целевая группа обсудила это сообщение. В 2005 году ВОЗ подготовила рекомендации по количественным руководящим принципам для твердых частиц (ТЧ) (среднегодовые концентрации в размере 10 мкг/м<sup>3</sup> для тонкодисперсной фракции ТЧ<sub>2,5</sub> и 20 мкг/м<sup>3</sup> для грубодисперсной фракции ТЧ<sub>10</sub>), обновила рекомендуемый уровень для озона (O<sub>3</sub>) (до 100 мкг/м<sup>3</sup> в качестве максимального суточного восьмичасового среднего значения), сохранила рекомендуемое значение для диоксида азота (NO<sub>2</sub>) (среднегодовое значение в размере 40 мкг/м<sup>3</sup>) и значительно изменила рекомендуемое значение для диоксида серы (SO<sub>2</sub>), указав в качестве среднесуточного значения 20 мкг/м<sup>3</sup>. Доклад о работе совещания размещен в качестве документа ВОЗ по следующему адресу: <http://www.euro.who.int/Document/E87950.pdf>. Целевая группа признала, что эти руководящие принципы являются важным вкладом в работу по Конвенции. Они определяют целевые показатели качества воздуха, которые должны быть достигнуты повсеместно в интересах значительного сокращения негативного воздействия загрязнения на здоровье человека.

## **III. СТОЙКИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ (СОЗ)**

21. Сопредседатель Целевой группы по стойким органическим загрязнителям привлек внимание к пункту 2 b) решения 1998/2 Исполнительного органа. Целевая группа по аспектам воздействия загрязнения воздуха на здоровье человека решила обсудить содержание этого документа.

22. Целевая группа признала, что в соответствии с общими целями Протокола по СОЗ и его текста фактически наблюдаемые последствия для здоровья человека не являются необходимым предварительным условием для включения того или иного загрязнителя. Вероятность возникновения таких последствий, вызываемых возможностями его

накопления в окружающей среде и биоаккумуляции концентраций, считается достаточной причиной для включения.

#### **IV. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СТРАНАХ ВЕКЦА**

23. Повышение качества воздуха является одной из основных целей Экологической стратегии для стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии (ВЕКЦА), принятой на пятой Конференции министров "Окружающая среда для Европы" в 2003 году. Целевая группа обсудила доклад о ходе работы по достижению целей стратегии, который был подготовлен на региональном совещании, созванном Организацией экономического сотрудничества и развития в мае 2006 года. В докладе подтверждается, что в области повышения качества воздуха в регионе был достигнут лишь ограниченный прогресс. Проблемы, выявленные в рамках стратегии, по-прежнему не решены. Основная установленная проблема заключается в отсутствии или неэффективности механизмов осуществления действующего и в некоторых случаях недавно обновленного законодательства.

24. Участие экспертов и представителей Сторон Конвенции из стран ВЕКЦА в деятельности Целевой группы осуществляются при финансовой поддержке со стороны правительства Германии. Целевая группа призвала Стороны – страны ВЕКЦА активно участвовать в деятельности по Конвенции.

25. Целевая группа выразила озабоченность в отношении положения с качеством воздуха в странах ВЕКЦА. Она рекомендовала и далее предпринимать усилия для укрепления сотрудничества в области качества воздуха и сокращения выбросов загрязнителей воздуха в этих странах.

#### **V. ВКЛАД В ОБЗОР ГЁТЕБОРГСКОГО ПРОТОКОЛА**

26. Исполнительный орган просил свои вспомогательные органы оказать поддержку в обзоре Гётеборгского протокола 1999 года. Целевая группа отметила, что она представила информацию о воздействии твердых частиц и озона на здоровье человека и обеспечит ее необходимое обновление. Она также решила представить запрошенную информацию Группе экспертов по твердым частицам, включая свой недавний доклад ВОЗ "Опасность воздействия твердых частиц на здоровье человека в результате трансграничного загрязнения воздуха на большие расстояния" (этот документ размещен по следующему адресу: <http://www.euro.who.int/document/E88189.pdf>).

-----